

시스템 사고를 활용한 Covid-19 이후 교육격차 분석

서경도¹, 최정일², 최판암³, 정재림^{4*}

¹금오공과대학교 산학협력단 교수, ²대구과학대학교 경찰행정학과 조교수, ³경남대학교 경호보안학과 교수,
⁴남서울대학교 가상현실학과 조교수

Analysis of Education Gap after Covid-19 Using Systems Thinking

Kyung-Do Suh¹, Jung-il Choi², Pan-Am Choi³, Jaerim Jung^{4*}

¹Professor, Industry-academic Cooperation Foundation, Kumoh National Institute of Technology University

²Assistant Professor, Department of Police & Security Administration Taegu Science University University

³Professor, Department of Security and Security, Kyungnam University

⁴Assistant Professor, Department of Virtual Reality, Namseoul University

요약 코로나19로 인하여 개학연기부터 장기화된 온라인 원격수업으로 학습 손실과 교육격차에 대한 연구는 많이 진행되었으며, 대부분 교육격차 현상에 대한 연구가 주를 이루었다. 향후 이와 같은 팬데믹 상황이 온다면, 교육격차 해소를 위한 근본적인 정책이 필요하다. 근본적인 해결책은 교육격차 현상에 대한 이해뿐만 아니라 그 현상의 이면의 구조를 파악해야 한다. 따라서 본 연구는 구조주의 관점에서 코로나19로 인한 교육격차를 시스템사고의 원형으로 모델링하고 그 구조를 파악하고자 하였다. 그리고 기존의 교육격차 해소를 위한 정책들로 발생한 의도하지 않은 결과를 살펴보았다. 향후 유사한 재난상황에 대응하기 위해 본 연구의 구조를 기반으로 디지털 격차해소를 위한 정책, 기초학력 지원, 원격수업에 대한 품질 향상, 자기주도 학습에 대해 논의하였다.

키워드 : 코로나19, 교육격차, 시스템사고, 빈익빈 부익부, 구조주의, 인과지도

Abstract Due to COVID-19, much research has been conducted on learning loss and educational gaps due to the postponement of the start of school and prolonged online distance learning, and most of the research has focused on the phenomenon of educational gaps. If a pandemic situation like this occurs in the future, fundamental policies are needed to resolve the educational gap. A fundamental solution requires not only an understanding of the educational gap phenomenon, but also the structure behind the phenomenon. Therefore, from a structuralist perspective, this study sought to model the educational gap caused by COVID-19 as a prototype of systems thinking and identify its structure. In addition, we looked at the unintended consequences resulting from policies aimed at resolving existing educational gaps. In order to respond to similar disaster situations in the future, policies for resolving the digital gap, support for basic academic skills, quality improvement for distance learning, and self-directed learning were discussed based on the structure of this study.

Key Words : Covid-19, Education gap, System thinking, Success to the successful, Structuralism, Causal loop diagram

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2019S1A5A2A03052761).

*Corresponding Author : Jaerim Jung(jrjung@nsu.ac.kr)

Received May 18, 2024

Accepted May 20, 2024

Revised May 22, 2024

Published May 28, 2024

1. 서론

2023년 5월 3년 4개월 만에 Covid-19 팬데믹이 해제되었고, 포스트 코로나 시대가 시작되었다. Covid-19는 우리 사회에 경제, 정치, 의료, 문화 등에 영향을 주었으며, 교육 분야에서도 교육 환경, 교수법, 학업성취도 등에 영향을 주었다[1-3].

Covid-19 팬데믹 당시 교육부는 학생들의 안전과 기본 교육권을 보장하기 위해 개학연기를 시행했으며, 이후 온라인 학습에 대한 시행 방안을 발표하였다[4-6]. 이에 따라 초·중·고·대학교에서는 전면적인 비대면 수업을 진행하게 되었다.

준비되지 않은 전면적인 비대면 수업은 교수자의 준비 부족, 학습자의 학습량 감소 및 학력 저하, 교수자와 학습자의 소통 부재, 사회·경제적 수준에 따른 교육기회 불균형 및 교육격차 등 여러 문제를 일으켰다[2,7-9]. Betthäuser는 Covid-19 기간(20년 3월부터 22년 8월)과 Covid-19 전 학령기 아동의 학습 손실을 비교 분석한 결과 학습 손실이 35%에 이르며, 쉽게 회복하기 어려울 것이라 분석하였다[1]. Betthäuser는 학교 휴교 외에 가정환경에서 부모의 학습을 돕는 정도, 디지털 기기에 대한 접근성, 학습 장비, 경제적 불안정, 조용한 공간 확보 등이 교육격차를 심화시킬 것이라고 설명하고 있다.

교육격차는 교육 분야에서 오래전부터 지속적으로 논의되었으며, 우리나라 정부에서도 1990년 중반부터 사회 정책 분야의 핵심 과제로 선정하여 교육격차 해소를 위한 정책을 추진하였다[10-11]. 교육격차는 결과변수인 학업 성취도를 중심으로 많은 연구가 진행되었으며, 교육격차 원인으로 가정의 사회경제적 배경, 사교육 참여, 부모의 지원이 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다[1-3, 7-12]. 이러한 교육격차는 Covid-19 팬데믹이 장기화하면서 더욱 심화하였다. 교육부와 한국교육학술정보원이 조사한 결과에 의하면 교사의 79%가 교육격차가 증가하였다고 인식하였고[12], 서울특별시교육청의 조사에 의하면 학업수준, 경제적 계층, 가정환경, 온라인학습 인프라 등 학습격차가 더욱 증가하였다고 보고하였다[13].

많은 연구가 Covid-19 이후 심화된 교육격차의 원인과 이를 완화하기 위한 정책들을 논의하였다. 그러나 중요한 것은 교육격차 현상을 논의하기 전에 Fig. 1처럼 Covid-19와 같은 재난들이 사회경제적 계층별로 단기적으로 어떻게 영향을 받아서 교육격차 발생하는지, 장기적으로 어떻게 회복되는지, 다음 사회적 재난에는 어떻게 영향을 미치는지 근본적인 구조를 살펴볼 필요가 있다[14-15].

이에 본 연구는 시스템 사고의 원형(System Archetype)을 중심으로 Covid-19 이후 심화된 교육격차를 구조주의 관점에서 그 이면의 구조를 분석하고자 한다. 겉으로

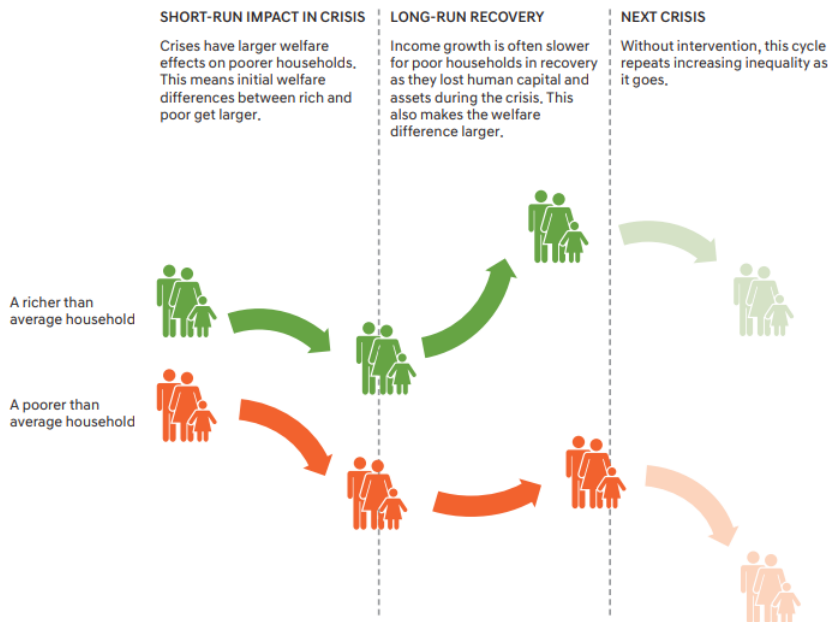


Fig. 1. Inequality and crises: a vicious cycle[14]

드러나는 행태 중심으로는 미래의 행태를 이상적으로 변경할 수 있는 정책대안을 제시하기 어렵다. 따라서 주요 변수들을 선행연구를 통해 선정한 다음 각 변수의 인과관계를 분석하여 교육격차를 해소하는 정책 지렛대를 찾고자 한다. 궁극적으로 유사한 팬데믹 현상이 발생하더라도 사회경제적 계층에 따른 교육격차가 심화하지 않도록 정책 제언을 제시하고자 한다.

2. 선행연구

2.1 Covid-19 이후 교육격차 연구

교육격차는 학력격차, 학업성취도 격차, 학력차이, 교육불평등으로 연구되어왔다[11]. 개념적으로는 유사하나 관점과 맥락은 차이가 존재한다. 교육격차는 실제적이며 가치중립적인 개념이라면, 교육불평등은 교육기회와 결과에 있어 이념적이며 사상적 관점을 강조한다[11-12]. 학력격차는 교육 결과로서 격차에 초점을 둔다면, 교육격차는 교육의 기회, 교육활동 과정에서의 격차, 교육결과로서의 격차를 포함한다. 종합적으로 볼 때 교육격차는 사회경제적 양극화와 이에 따른 교육과정 및 교육결과로서 불균형성을 포함하고 있다고 볼 수 있다.

예상치 못한 Covid-19 발병과 급속한 확산은 전면 비대면 온라인 수업으로 진행할 수밖에 없는 상황이 되었으며, 기초학력 저하와 교육격차를 심화하였다.

사실 온라인 수업 그 자체만으로 학업성취도 저하나 교육격차가 발생한다고 보기는 어렵다[2]. 대면 수업과 온라인 수업의 학업성취도와 만족도를 비교한 연구들의 결과를 살펴보면 두 수업 간의 만족도와 학업성취도에 차이가 있다는 연구와 나타나지 않았다는 연구들이 존재하기 때문이다[16-17].

그러나 Covid-19는 전면적인 비대면 온라인 수업을 진행하게 되어 교육 환경에 의한 교육격차가 크게 대두되었다. 학교는 수업만 진행하는 것이 아니라 등교 시 학생을 돌보는 역할도 존재하는데 온라인 개학은 학생의 돌봄 역할을 학교에서 가정으로 옮긴 것이다. 결국, 자기주도학습이 되지 않은 학생들은 돌봄이 필요한데 가정형편에 따라 이에 대한 격차가 발생하기 시작하였다. 그리고 다자녀, 저소득층의 경우 디지털 기기에 대한 확보 여부도 문제가 되었다. 또한, 온라인 수업의 경우 교사의 디지털 이해도에 따라 격차가 발생하기도 한다. 결국 준비되지 않은 비대면 온라인 수업은 디지털 환경의 격차, 온라인 수업의

질에 대한 격차, 돌봄의 격차를 발생시켰다[2,12,13,18].

Covid-19에 따른 교육격차에 관한 연구는 교육구성원들(교사, 학생, 학부모)의 의견을 조사한 연구, Covid-19에 따른 학생들의 학업성취도 실증연구, 온라인 비대면 수업 효과 및 만족도, 정부의 교육격차 해소를 위한 정책들로 구분될 수 있다.

Covid-19로 인한 교육격차를 파악하기 위해 정부는 교사 5만여 명을 대상으로 교육격차에 대해 설문한 결과 교사 79%가 교육격차가 증가하였다고 답하였다[19]. 박미희(2020)는 교사, 학생, 부모를 대상으로 가정의 경제적 수준에 따라 교육격차 여부를 조사하고 교육격차 해소에 대해 논의하였다[20].

Covid-19 전후 교육격차 및 학력저하를 실증연구한 논문들은 Covid-19 이후 교육격차 및 학력저하가 증가하였다고 나타났다. 초·중·고·대학교 학생들의 학업성취도를 측정하여 학력격차를 실증하였으며, 월가구소득, 부모님의 학력, 비대면 수업의 품질, 자기주도학습, 사교육비 등이 영향을 미치는 것으로 나타났다(Table1 참조).

Table 1. Education gap research due to Covid-19

Author	Research Topic
K.K. KIM(2021)[18]	Changes in school education and educational gaps in the COVID-19 era
K. K. KIM et. al. (2022)[21]	Changes in mathematics achievement of high school students before and after COVID-19
M.H. Moon. et. al.(2023)[3]	Changes and influencing factors in national, English, and mathematics academic achievement before and after COVID-19 among high school students in Gyeonggi region
C.K. Shin. et al.(2021)[8]	The impact of regional size and face-to-face school days on the occurrence of educational gaps during COVID-19
Y.E. An. et. al(2023)[22]	The impact of regional size and face-to-face school days on the occurrence of educational gaps during COVID-19
E.K. Lee & M.A. Oh.(2022) [23]	Changes and influencing factors in middle and high school students' academic achievement due to COVID-19
S.Jung & Y.E. An.(2021)[9]	Comparison of distribution of academic achievement grades of middle school students in Seoul before and after COVID-19
S.J. Cho(2023) [24]	Analysis of trends in private education gap according to monthly household income of elementary, middle, and high school students before and after COVID-19
I.A. Hwang & I.K. Kim(2022) [2]	Comparative analysis of mathematics academic achievement between face-to-face classes before COVID-19 and online classes after COVID-19 by Hageyeon 1 of the College of Engineering.
K.H kwon, S.J. park, H.S. Lee(2022)[12]	Analysis of issues of educational gap after COVID-19 outbreak using text mining technique

Covid-19로 인한 비대면 온라인 수업에 대한 연구는 온라인 수업의 만족도, 교수자-학습자의 온라인 수업 인식 정도, 비대면 온라인 수업 개선 방안으로 진행되었다. 비대면 온라인 수업은 자기주도학습이 받쳐준다면 매우 효율적으로 사용될 수 있지만, Covid-19처럼 장기화된 온라인 수업은 교수자와-학생, 학생-학생의 상호작용이 없어 수업의 질이 낮아질 수 있다[18].

정부는 Covid-19로 인한 교육격차를 해소하기 위해 다양한 정책을 시행하였다. 긴급돌봄 서비스를 제공하였으며, 비대면 학습 지원(15만 원/중학생 1인) 정책을 시행하였다. 그리고 다자녀 및 저소득층에게 디지털 기기 대여 서비스를 시행하였으며, 기기급 무선인터넷망 설치를 지원하였다[15].

Table 1은 Covid19로 인한 교육격차 선행연구들을 정리한 내용이다.

2.2 시스템 사고

시스템 사고는 시스템 다이내믹스 방법론에서 사용하는 사고법으로, 행태가 다른 행태를 낳는 행태주의가 아닌, 행태 이면의 구조가 행태를 낳는다는 구조주의를 기반으로 하고 있다. 따라서 시스템사고는 전체를 바라보는 통합적 사고와 피드백 사고, 시간적 사고를 기반으로 하고 있으며 시스템 전체 시각에서 변수 간의 인과관계를 통해 문제를 파악하고자 하는 사고법이다[25].

시스템 사고는 다양한 변수 간의 관계를 파악하고 설명하기 위하여 인과지도(Causal Loop Diagram : CLD)를 사용한다[25,26]. 인과지도는 시스템 변수들의 피드백 관계를 모델링하는 도구로, 각 변수 간의 동태적 인과관계 가설을 표현한다. 변수 간의 인과관계는 극성(+, - 또는 S, O)을 표현하며, 원인변수 A와 영향을 받은 변수 B의 변화 방향이 동일하면 정의 관계(+, S)로 표현하며 원인변수 A와 영향을 받은 변수 B의 변화 방향이 반대 방향이면 부의 관계(-, O)로 표현한다. 이러한 관계들은 순환하여 피드백 루프를 형성하며 강화루프와 균형루프를 가지게 된다[25,26].

시스템사고는 행태가 다른 행태를 낳는 행태주의가 아닌, 행태 이면의 구조가 행태를 낳는다는 구조주의를 기반으로 하고 있다. 따라서 시스템사고는 전체를 바라보는 통합적 사고와, 피드백 사고, 시간적 사고를 기반으로 하고 있다.

3. 교육격차 인과지도 분석

3.1 시스템사고 원형: 빈익빈 부익부

선행연구에서 살펴본 것처럼 교육격차는 사회경제적 수준에 따른 양극화에 영향을 받는 것을 알 수 있다. 이러한 양극화는 시스템사고의 '빈익빈 부익부'로 표현할 수 있다[25].

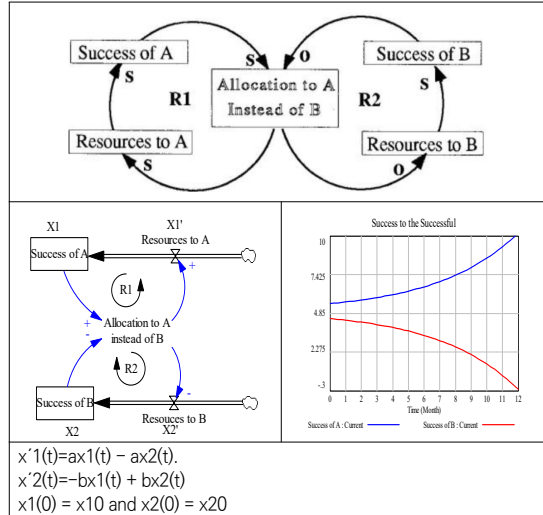


Fig. 2. Success to the successful archetype[27]

시스템사고의 원형 '빈익빈 부익부'는 전형적인 승자승 현상을 보인다. Fig. 2에서 보이는 것처럼 두 개의 강화루프 R1과 R2가 맞물린 구조이다. R1의 강화루프가 성장을 향해 질주하는 선순환의 행태를 보이지만 R1 루프에 자원과 기회를 빼앗긴 다른 한쪽의 강화루프는 R2는 쇠퇴를 향해 추락하는 악순환의 행태를 보인다. 결국, 빈익빈 부익부의 악순환은 시스템이 종료될 때까지 지속될 것이다.

현실적으로는 이러한 악순환이 지속되지 않는다. 정부의 정책 등을 통해 균형루프가 작동하여 A와 B 루프의 성공수준이 안정된 상태를 유지하게 될 것이다.

3.2 Covid-19 SIR 모델

전염병 확산은 기본적으로 SIR(Susceptible Infected Recovered) 모델을 따른다. SIR 모델은 S→I→R 순서로 이동하는 개념적인 질병 확산 모델로Covid-19에 걸릴 잠재인구(S: Susceptible Population), 현재 감염된 인구

(I: Infectious Population)를 말한다. Fig. 3은 Covid-19의 기본적인 SIR 모형을 인과지도로 표현한 것이다. 전염병에 걸지 않은 사람과 걸린 사람이 만나(B1, R1 루프) 전염병이 확산되는 것은 표현하였으며, Covid-19에서 완치된 사람도 다시 발병할 수 있어 잠재감염자로 연결하였다.

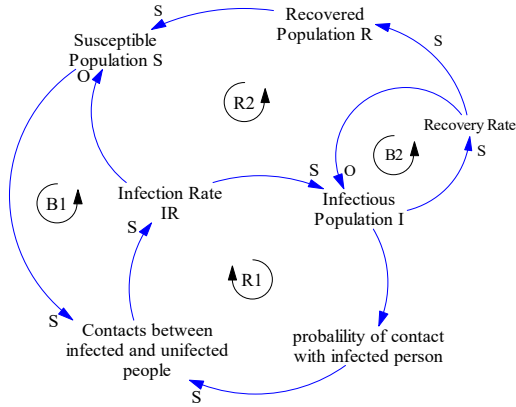


Fig. 3. SIR model CLD[28]

3.3 빈익빈 부익부 시스템사고 원형을 적용한 Covid-19 교육격차 인과지도 모델

Fig. 4는 시스템사고의 원형 빈익빈 부익부를 Covid-19 상황에 적용한 것이다. Fig. 3의 I(Infectious Population)이 클수록 비대면 온라인 원격수업은 장기화되고 이는 선행연구에서 실증한 것처럼 학업성취도 하락으로 이어질 것이다. 문제는 가정의 사회경제적인 계층에(저소득/고소득) 따라서 Covid-19에 따른 학습 손실에 대응하는 정도가 달라질 것이다(R3, R4). 그리고 이는 학생들의 학업성취에도 영향을 미쳐 결국 악순환에 빠질 것이다.

Fig. 5는 Fig. 4 시스템사고 원형 모델에 교육격차 변수를 반영하여 모델링한 것이다. 비대면 온라인 수업이 장기화되면 비대면 온라인 수업 의존도가 높아지며, 학생들의 학업성취도는 하락할 것이다. 이에 고소득층 학생집단은 사교육 의존도가 높아져 학업성취도는 상승하며, 비대면 온라인 수업 의존도는 하락할 것이다(R5, B3). 또한, 부모의 교육 관여도가 증가할수록 학생들의 비대면 원격수업 참여도도 상승할 것이다. 학업성취도가 높을수록 자기주도학습이 증가하며, 이는 비대면 원격수업 참여도에 영향을 미치며 결국 학업성취도는 증가할 것이다(R6, R7)

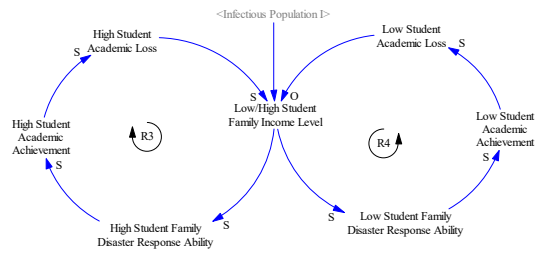


Fig. 4. Success to the successful of Covid-19

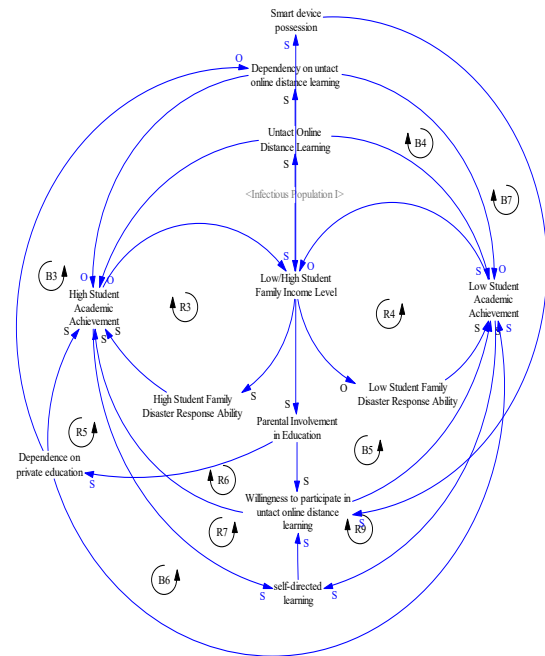


Fig. 5. Covid-19 learning gap causal guidance model applying the Success to the Successful system thinking prototype

저소득층의 경우에도 비대면 온라인 수업 의존도가 높아지면 학업성취도가 낮아질 것이다. 저소득층의 경우 부모의 교육 관여도가 고소득층보다 상대적으로 낮기 때문에 비대면 원격수업 참여도가 낮고 이는 결국 학업성취도에 영향을 미친다. 문제는 저소득층의 경우 고소득층처럼 사교육에 의지할 수 없기 때문에, R5 루프가 아닌 B6, B4 루프가 활성화될 것이다. 그리고 낮은 학업성취도는 자기주도학습에도 영향을 미쳐 R9 루프는 악순환 형태를 보일 것이다. 저소득층의 경우 비대면 온라인 수업에 사용할 장비 보유도 문제가 되었다. 스마트 기기 및 무선인터넷망의 확보가 어려워 정부는 급히 예산을 투입하였다.

이러한 정보격차는 결국 교육격차로 이루어진다고 볼 수 있다(B7).

4. 논의

정부는 교육격차 해소를 위해 돌봄 정책, 스마트 기기 지원정책 등 많은 정책을 시행하였다. 교육격차를 해소하기 위한 정책은 사회 시스템에서 의도하지 않은 결과를 반드시 초래한다. 따라서 본 연구에서는 정부의 주요 정책과 선행연구에서 도출한 디지털 격차 해소를 위한 정책, 기초학력 지원정책, 원격수업 품질 향상 정책, 자기주도학습 지원정책에 대해서 인과지도를 통해 논의하고자 한다.

디지털 격차 해소를 위한 정책: 비대면 온라인 수업에 필요한 스마트 기기 지원 정책과 디지털 리터러시 교육정책이 필요하다. Covid-19 초기 비대면 온라인 수업 진행이 쉽지 않았던 이유 중 하나는 스마트 기기를 보유하지 않은 학생들이 의외로 많았다. 특히 다자녀 가구의 경우

는 동시접속 어려움이 존재했다. 정부에서는 이를 해소하기 위해 스마트 기기 대여 및 무선망 설치를 긴급시행하였다[18]. 그러나 스마트 기기 지원으로는 비대면 온라인 수업의 문제를 해결할 수 없었다. 갑자기 집에서 수업을 진행하다 보니, 자기주도 학습이 되지 않은 학생들은 스마트 기기로 수업이 아닌 재미(유튜브, 게임 등)를 위해 사용하기 시작하였다. 이는 온라인 수업을 진행하는 동안 스마트 기기 사용시간이 증가하였고, 결국 늘어난 시간만큼 학업성취도는 코로나 이전보다 하락하였다[3,15].

기초학력지원 정책: Covid-19로 인한 비대면 온라인 수업 진행 시 가정의 경제적 수준에 따라 학교 일정 및 과제 확인 등에 따른 보호자의 관여가 학업성취도에 큰 영향을 미쳤다는 점이다. 경제적으로 부유한 학생은 오히려 남은 시간에 사교율을 통해 학업성취도를 향상시켰지만, 경제적으로 어려운 학생들은 온라인 수업을 관리 감독할 수 있는 상황이 되지 않아 학업성취 하락에 더 영향을 미쳤다. 이에 정부는 단기 처방으로 돌봄 서비스를 시행했

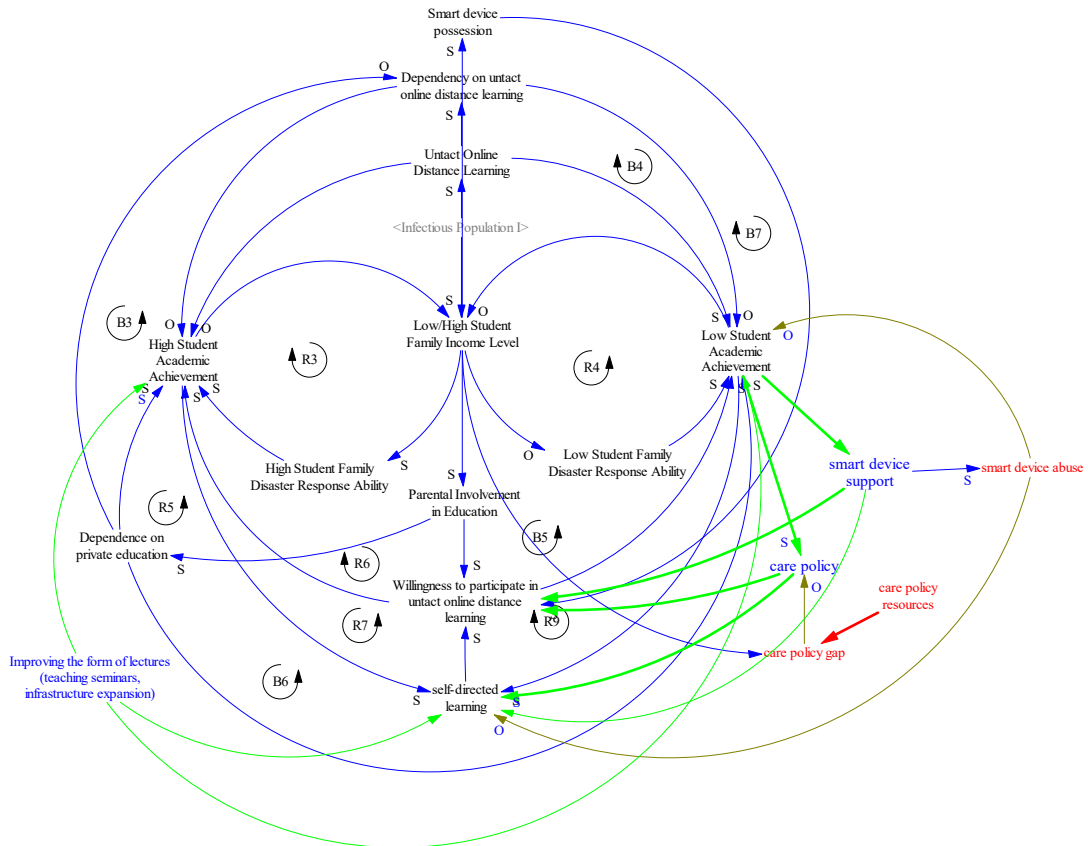


Fig. 6. Policies to reduce educational gaps and unintended consequences

지만 이는 Covid-19가 장기화됨에 따라 의도하지 않은 결과를 초래하게 되었다. 돌봄 서비스에 투입될 자원은 한정적이고, 부모들의 연차도 한정적이다 보니 결국 비대면 온라인 수업 참여 저조와, 학업성취도 하락으로 나타났다.

원격 수업 품질 향상 정책: Covid-19로 인해 교수자-학생 모두 준비되지 않은 상태에서 비대면 온라인 원격 수업이 진행되었다. 정부는 원격수업 운영 기준을 마련하고 실시간 쌍방향 수업, 콘텐츠 활용 중심 수업, 과제 중심 수업으로 구분하여 운영하도록 안내하였다. 온라인 수업 만족도를 조사한 연구에 의하면 교수법에서 불만족이 가장 크게 나타났다[29]. 이는 교수자들은 강의 콘텐츠뿐만 아니라 강의 형태 개선도 중요함을 알 수 있다. 비대면에서 일방적인 강의가 아닌 교수자와 학생들이 소통할 수 있는 것이 학업성취도 향상에 효과적이다. 그리고 교수자들은 지식전달과 기술적인 부분을 함께 고려해야 하는 어려움이 있어 이를 기술적 지원이나 온라인 교수법 세미나 등 지원이 필요하다.

자기주도학습 지원정책: 자기주도학습은 학생 스스로의 목표를 정하고 적절한 학습전략을 세워 학습한 결과를 스스로 점검하는 학습과정이다[30]. 자기주도학습은 비대면 온라인 수업 상황에서 매우 중요한 요인이다. 비대면으로 인한 수업시간 변화에 학생 스스로 체계적인 학습 일정을 수립하고 적극적으로 수업에 참할 때 학습성취도와 학습만족도가 높은 것으로 나타났다[31]. 이는 동일한 온라인 수업을 진행하더라도 학습자의 자기주도학습 여부에 따라 학업성취도에 높은 영향을 미침을 알 수 있다. 비대면 온라인 수업에서 자기주도학습에 영향을 주는 영향요인으로는 자기효능감, 학부모지원, 스마트 기기 활용 능력으로 나타났다. 따라서 교육격차를 해소하기 위해서는 학생들의 자기주도학습 능력을 키워주는 자기효능감 향상 프로그램과 자녀 학습에 지지를 증진시키는 부모교육 프로그램을 체계적으로 설계하여 운영해야 할 것이다.

5. 결론

본 연구는 Covid-19로 인한 비대면 온라인 교육을 통해 심화된 교육격차를 시스템 사고의 인과지도를 활용하여 분석하였다. 교육격차 현상에 집중하지 않고, 구조조 의적 시각에 입각해서 교육격차가 발생하는 이면의 구조를 시스템 사고를 통해 밝히고자 하였다.

Covid-19로 심화된 교육격차를 고소득층 학생과 저소득층 학생으로 구분하여 시스템 사고의 인과지로 개발하였다. 개발된 인과지도를 통해 고소득층 학생은 부모의 교육 관여와 사교육을 통한 학업성취도 손실을 완화시키는 것으로 표현하였고, 저소득층 학생의 경우는 부모의 낮은 관여, 디지털 기기 부족, 돌봄의 부재 등을 통해 악순환으로 빠져 교육격차가 증가하는 것을 표현하였다. 또한 정부의 교육격차 해소 정책과 해당 정책으로 발생한 의도하지 않은 결과를 표현하였다.

본 연구는 다음과 같은 학문적 시사점과 실무적 시사점을 갖는다. 첫째, Covid-19로 인한 교육격차에 대한 선행연구를 통해 변수를 도출하였고, 도출한 변수와 변수 사이의 인과관계와 피드백 관계를 통합적으로 바라볼 수 있도록 시스템 사고의 인과지도를 활용하여 모델링하였다. 둘째, 시스템 사고를 통해 교육격차가 일어나는 구조적인 원인을 분석하였으며, 저소득층이 악순환에 빠지는 원인을 피드백 구조로 표현하였다. 셋째, 교육격차 해소 정책들을 살펴보고 각 정책이 의도한 변화와 의도하지 않은 변화를 인과지도로 살펴보았다. 각각의 지원정책들은 개별로 작동하지 않고, 모두 연결되어 있으며, 하나의 시스템 관점에서 통합적인 시각에서 관리하는 것이 더 효과적일 것이다.

본 연구는 다음과 같은 보완되어야 할 과제를 지니고 있다. 첫째, 본 연구는 초·중·고·대학교를 나누지 않고 전체적으로 모델링하였다. 각 초·중·고·대학교별로 유형과 상황이 다른데 비대면 온라인 수업만 놓고 교육격차에 대해 모델링하였기 때문에 이를 세부적으로 나누어 모델링할 필요가 있다. 둘째, 저소득층과 고소득층으로 나누어 모델링하였지만 Covid-19로 인한 소득변화는 반영하지 않았다. 셋째, 인과지도는 시스템의 구조를 파악하는 데 유용하지만, 변수와 루프의 행태변화와 민감도 분석을 수행하기에는 어렵다.

따라서 향후에는 초·중·고·대학교별로 수행한 지원정책의 시계열 데이터를 구해 시스템 다이내믹스 시뮬레이션을 수행한다면, 정책별로 시간에 따른 동태성과 교육격차 해소에 실질적 의사결정에 도움이 될 것이다.

REFERENCES

- [1] Betthausen, B. A., Bach-Mortensen, A. M., & Engzell, P. (2023). A systematic review and meta-

- analysis of the evidence on learning during the COVID-19 pandemic. *Nature Human Behaviour*, 7(3), 375-385.
- [2] H. I. Hwang & I. K. Kim. (2022). A Comparative Analysis of Mathematics Achievement for Face-to-Face Classes pre COVID-19 and Online Classes post COVID-19 : For First-year Engineering Students. *The Journal of Yeolin Education*, 30(4), 215-239.
DOI : 10.18 230/tjye.2022.30.4.215
- [3] M. H. Moon., Y. K. Kang, & D. Y. Cho. (2023). Changes in Academic Achievement after COVID-19 and Influencing Factors of High School Students's Academic Achievement after COVID-19 in Gyeonggi-do. *SECONDARY EDUCATION RESEARCH*, 71(1), 29-60.
- [4] Determine the postponement of the opening of all kindergartens, elementary schools, middle schools, and high schools in the country and prepare supplementary measures for the protection and management of international students entering China. (2020).
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=79829>
- [5] Announcement of academic management and support measures in the field of education to respond to COVID-19 (2020).
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=79917>
- [6] Announcement of measures to enforce school density such as school attendance and remote class standards related to the operation of the second semester of 2020. (2020).
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=81419>
- [7] E. H. Kim & J. M. Lee. (2020). An Analysis of the Difference in Academic Achievement by Learning Participation Activities : Focused on the Smart Class of A University, which is a non-face-to-face class due to COVID-19 . *The Journal of Business Education*, 34(6), 1-21.
- [8] C. K. Shin., E. J. Wi., & Y. E. An. (2021). The Middle School Achievement Gap Before and After COVID-19 in Urban and Rural Areas. *The Journal of Yeolin Education*, 29(5), 47-71.
DOI : 10.18230/tjye.2021.29.5.47
- [9] J. Song, & Y. E. An (2021). A study on the current situation of the achievement gap in schools before and after COVID-19: Focusing on the distribution of academic achievement grades of middle schools in Seoul. *Korean Journal of Sociology of Education*, 31(2), 53-74.
- [10] J. S. Coleman (1966). The concept of equality of education opportunity. *Harvard Education Review*, 38(1), 37-77.
- [11] J. H. Park. & J. M. Baik (2019). The Systemic Analysis of the Empirical Studies Measuring the Educational Gap. *Korean Education Inquiry*, 37(1), 213-238.
DOI : 10.22327/kei.2019.37.1.213
- [12] Y. H. Kwon., S. J. Park. & H. S. Yi. (2021). Issue Analysis of the Educational Gap after the COVID-19 Outbreak Using Text Mining Techniques. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 21(6), 625-644.
DOI : 10.22251/jlcci.2021.21.6.625
- [13] Seoul Metropolitan Office of Education. (2020). Seoul Education Public Debate Citizen Participation Group Survey Results Report
- [14] Hill, R., & Narayan, A. (2020). Covid-19 and inequality: a review of the evidence on likely impact and policy options. Centre for Disaster Protection Working Paper, 3.
- [15] Kang Ji Young. (2024). Analysis of the Vicious Cycle of Widening Education Gap Caused by Disasters: A Systems Thinking Approach to COVID-19 and Education Gap. *Korean System Dynamics Review*, 25(1), 139-164.
DOI: 10.32588/ksds.25.1.6
- [16] M. N. Choi. (2007). Analysis of Learning Effect in Learning Environment in Online and Offline Lectures by the Same Teacher. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 13(4), 5-23.
- [17] E. I. Jeong. (2008). Exploration of The Effectiveness of Online Creativity Instruction as a General College Course. *Asian Journal of Education*, 9(3), 29-61.
- [18] K. K. Kim. (2021). Changes in School Education and Educational Gaps in the COVID-19 Era.

Korean Social Trends. <http://sri.kostat.go.kr>

[19] B. K. Kim, H. S. Kim, Y. S. Lee, S. U. Kim, J. E. Son, S. Y. Back (2020). A Study on the Experiences and Perceptions of Distance Learning in Elementary/Middle Schools by COVID-19 Daegu: KERIS

[20] M. H. Park.. (2020). A study on the current situation and challenges of the educational gap in the Context of COVID-19: A Case Study of Gyeonggi Province. 30(4), 113-145. DOI : 10.32465/ksocio.2020.30.4.005

[21] K. K. Kim, J. H. Shim, & H. J. Lim. (2022). Changes in math achievement among high school students in the wake of COVID-19: The current state and influencing factors, 25(4), 63-88.

[22] Y. E. An, H. J. Lee, & H. N. Lee. (2023). Analysis of the Educational Gap during the COVID-19 : Focusing on Middle School Students in Seoul. The Korean Educational Administration Society, 41(1), 499-529. DOI : 10.22553/keas.2023.41.1.499

[23] E. K. Lee, M. A Oh.(2022) Does COVID-19 Pandemic Bring the Changes in Academic Achievement of Middle and High School Students?. The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 22 (4), 531-545.

[24] S. J. Cho (2023). Analysis of the Trend of Private Education Gap of Korean Elementary, Middle, and High School Students Depending on Household Income: Focused on the Difference Before and After the COVID-19. Asian Journal of Education, 24(1), 165-187. DOI : 10.15753/aje.2023.3.24.1.165

[25] S. W. KIM. (2010). System Thinking and Scenario Planning. CBNU PRESS.

[26] J. D. Sterman. (2000). Business Dynamics : System Thinking and Modeling for a Complex World. NY: McGraw-Hill.

[27] R. E. Bourguet-Diaz., & G. Perez-Salazar. (2003). On mathematical structures for systems archetypes. In Proceedings of the 21st International Conference of the System Dynamics Society, PI Davidsen, E. Mollona, VG Diker, RS Langer, JI Rowe (eds.), New York.

[28] K. D. Suh, J. I. Choi, P. A. Choi, J. R. Jun. (2022).

A Study on Policy Support for Emergency Relief Grant for COVID-19 through Causal Loop Analyses . Journal of the Korea Convergence Society, 13(5), 531-539

[29] Y. S. Kim. (2021). A Study on University Students' Satisfaction Towards On-line Class During the Corona Pandemic. The Journal of Humanities and Social science, 12(6), 125-135. DOI : 10.22143/HSS21.12.6.9

[30] H. W. Kim. (2022). Analysis of Latent Classes of Self-Directed Learning and Impact Variables in Middle and High School Students During the COVID-19 Pandemic. Korean Journal of Educational Research, 60(5), 217-249.

[31] Kim, E. H., Lee, J. M. (2021). An Analysis of the Difference Inacademic Achievement by Learning Participation Activities : Focused on the Ssmart Class of a University, Which is A Non-Face-to-Face Class Due to COVID-19. The J ournal of Business Education, 34(6), 1-21.

서 경 도(Kyung-Do Shu)

[정회원]



- 2012년 8월 : 금오공고과대학교 경영학 박사(마케팅 전공)
- 2016년~현재 : 금오공대 산학협력 중점교수

- 관심분야 : 인터넷마케팅, 미래감염병 지원정책
- E-Mail : bumsoskd@hanmail.net

최 정 일(Jung il, Choi)

[정회원]



- 2017년 2월 : 영남대학교 법학박사
- 2017년 3월~현재 : 대구과학대학교, 경찰경호행정하고가 조교수

- 관심분야 : 미래감염병에 대한 법정책, 형법
- E-Mail : choice8588@daum.net

최 판 암(Pan Am Choi)

[정회원]



- 2012년 2월 : 경기대학교 경호보안학과 (Ph.D.)
- 2013년~현재 : 경남대학교 경호보안학과

- 관심분야 : 경호보안
- E-Mail : chlvksdka@naver.com

정 재 림(Jaerim Jung)

[정회원]



- 2022년 3월~현재 : 남서울대학교 가상현실과 조교수

- 관심분야 : 산업용 AR, AIOT + XR, System Dynamics, 전자정부 서비스품질
- E-Mail : jrjung@nsua.c.kr